

**UIT-R**

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R SA.509-3**  
(12/2013)

**Diagrama de radiación de referencia de una antena de estación terrena de los servicios de investigación espacial y de radioastronomía para su uso en los cálculos de interferencia, incluidos los procedimientos de coordinación, para frecuencias inferiores a 30 GHz**

**Serie SA**  
**Aplicaciones espaciales y meteorología**



## Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

## Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

### Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
<b>BO</b>	Distribución por satélite
<b>BR</b>	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
<b>BS</b>	Servicio de radiodifusión (sonora)
<b>BT</b>	Servicio de radiodifusión (televisión)
<b>F</b>	Servicio fijo
<b>M</b>	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
<b>P</b>	Propagación de las ondas radioeléctricas
<b>RA</b>	Radioastronomía
<b>RS</b>	Sistemas de detección a distancia
<b>S</b>	Servicio fijo por satélite
<b>SA</b>	<b>Aplicaciones espaciales y meteorología</b>
<b>SF</b>	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
<b>SM</b>	Gestión del espectro
<b>SNG</b>	Periodismo electrónico por satélite
<b>TF</b>	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
<b>V</b>	Vocabulario y cuestiones afines

*Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.*

Publicación electrónica  
Ginebra, 2014

© UIT 2014

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## RECOMENDACIÓN UIT-R SA.509-3

**Diagrama de radiación de referencia de una antena de estación terrena de los servicios de investigación espacial y de radioastronomía para su uso en los cálculos de interferencia, incluidos los procedimientos de coordinación, para frecuencias inferiores a 30 GHz**

(1978-1990-1998-2013)

**Cometido**

En esta Recomendación se facilitan diagramas de radiación de referencia para los servicios de investigación espacial y de radioastronomía en lo que respecta al cálculo de la interferencia desde una fuente única o múltiple para frecuencias inferiores a 30 GHz.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que la aplicación de los procedimientos de coordinación entre estaciones terrenas de investigación espacial u observatorios de radioastronomía y las estaciones de otros servicios, depende de los diagramas de radiación particulares de las antenas;
- b) que, cuando no exista esta información específica, puede ser conveniente utilizar un diagrama de radiación de referencia de la antena que represente los niveles de ganancia de los lóbulos laterales que no se prevé rebasar en la mayoría de los ángulos con respecto al eje en la mayoría de las antenas utilizadas en el servicio;
- c) que los resultados de las mediciones relativas a algunas antenas parabólicas de grandes dimensiones de tipo Cassegrain ( $D/\lambda \geq 100$ ) indican una discriminación fuera del eje equivalente o superior a la del diagrama de radiación de antena de referencia;
- d) que, en caso de interferencia combinada de múltiples interferentes, la utilización del diagrama de radiación de la cresta de la envolvente podría dar lugar a una sobreestimación de la interferencia,

*recomienda*

**1** que, en ausencia de resultados de mediciones de los niveles del lóbulo principal o de los lóbulos laterales de una antena de estación terrena para la investigación espacial o la radioastronomía a la que debe aplicarse el análisis o los procedimientos de coordinación de la interferencia, se utilice el siguiente diagrama de radiación de antena únicamente para grandes antenas parabólicas con  $D/\lambda \geq 100$  y para frecuencias entre cerca de 1 y 30 GHz;

**1.1** que, en caso de una única fuente de interferencia, se utilice el siguiente diagrama de radiación de antena de referencia (véase la Figura 1) para predecir el caso más desfavorable de interferencia procedente de dicha fuente;

$$G(\varphi) = \begin{cases} G_0 - 3(\varphi/\varphi_0)^2 & : & 0 \leq \varphi < \varphi_1 \\ G_0 - 17 & : & \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \\ 32 - 25 \log \varphi & : & \varphi_2 \leq \varphi < 48 \\ -10 & : & 48 \leq \varphi < 80 \\ -5 & : & 80 \leq \varphi < 120 \\ -10 & : & 120 \leq \varphi \leq 180 \end{cases}$$

donde:

- $G(\varphi)$ : ganancia (dBi) relativa a una antena isotrópica  
 $\varphi$ : ángulo fuera del eje (grados)  
 $G_0$ : máxima ganancia en el eje de puntería de la antena (dBi)  
 $\varphi_0$ :  $\frac{1}{2}$  del ancho de banda de 3-dB beamwidth de la antena (grados)  
 $\varphi_1 = \varphi_0 \sqrt{17/3}$  (grados)  
 $\varphi_2 = 10^{(49-G_0)/25}$  (grados);

**1.2** que, en los casos de interferencia de múltiples fuentes, se utilice el siguiente diagrama de radiación de antena (véase la Fig. 2) para predecir la interferencia combinada de las múltiples fuentes en cuestión:

$$G(\varphi) = \begin{cases} G_0 - 3(\varphi/\varphi_0)^2 & : 0 \leq \varphi < \varphi_1 \\ G_0 - 20 & : \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \\ 29 - 25 \log \varphi & : \varphi_2 \leq \varphi < 48 \\ -13 & : 48 \leq \varphi < 80 \\ -8 & : 80 \leq \varphi < 120 \\ -13 & : 120 \leq \varphi \leq 180 \end{cases}$$

donde:

- $G(\varphi)$ : ganancia (dBi) relativa a una antena isotrópica  
 $\varphi$ : ángulo fuera del eje (grados)  
 $G_0$ : máxima ganancia en el eje de puntería de la antena (dBi)  
 $\varphi_0$ :  $\frac{1}{2}$  del ancho de banda de 3-dB beamwidth de la antena (grados)  
 $\varphi_1 = \varphi_0 \sqrt{20/3}$  (grados)  
 $\varphi_2 = 10^{(49-G_0)/25}$  (grados);

**1.3** que, si no se dispone de los parámetros  $G_0$  y  $\varphi_0$  reales, se utilicen las siguientes ecuaciones para estimarlos:

$$G_0 = 10 \log \left[ \eta \left( \frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \right] \quad (\text{dBi})$$

$$\varphi_0 = \frac{20\sqrt{3}}{D/\lambda} \quad (\text{grados})$$

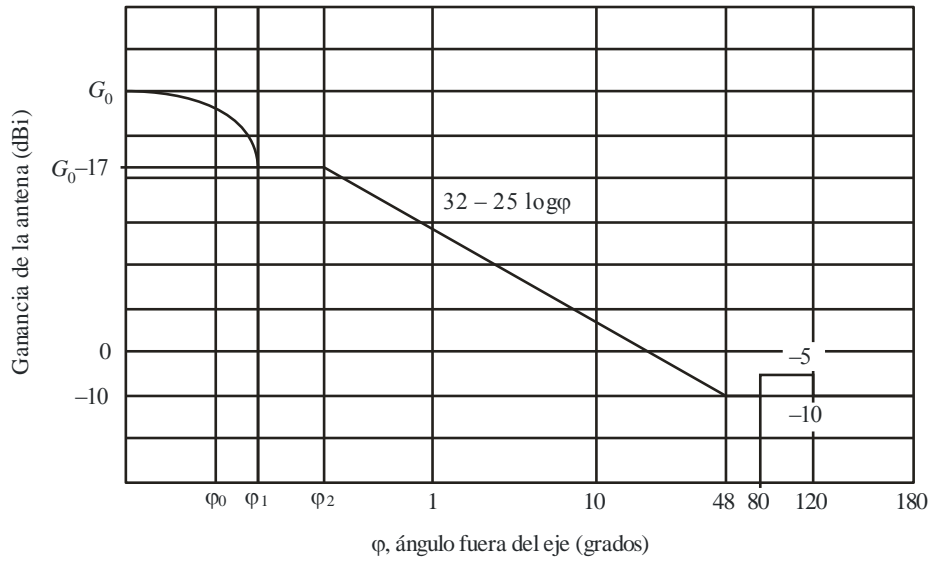
donde:

- $\eta$ : eficacia de apertura de la antena  
 $D$ : diámetro de la antena (m)  
 $\lambda$ : longitud de onda (m);

**2** que se invite a las administraciones a que presenten diagramas de radiación de antenas reales (ver Anexo), que puedan servir para revisar los diagramas de radiación de antena de referencia del *recomienda 1*.

FIGURA 1

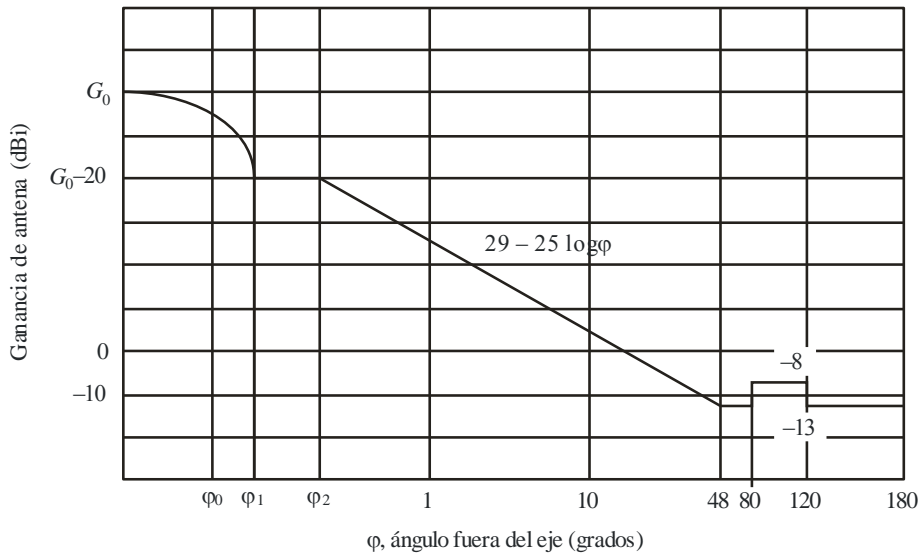
**Diagrama de radiación de antena de referencia para uso en ausencia de datos de medición (interferencia de una sola fuente)**



SA.0509-01

FIGURA 2

**Diagrama de radiación de antena de referencia para uso en ausencia de datos de medición (interferencia de varias fuentes)**

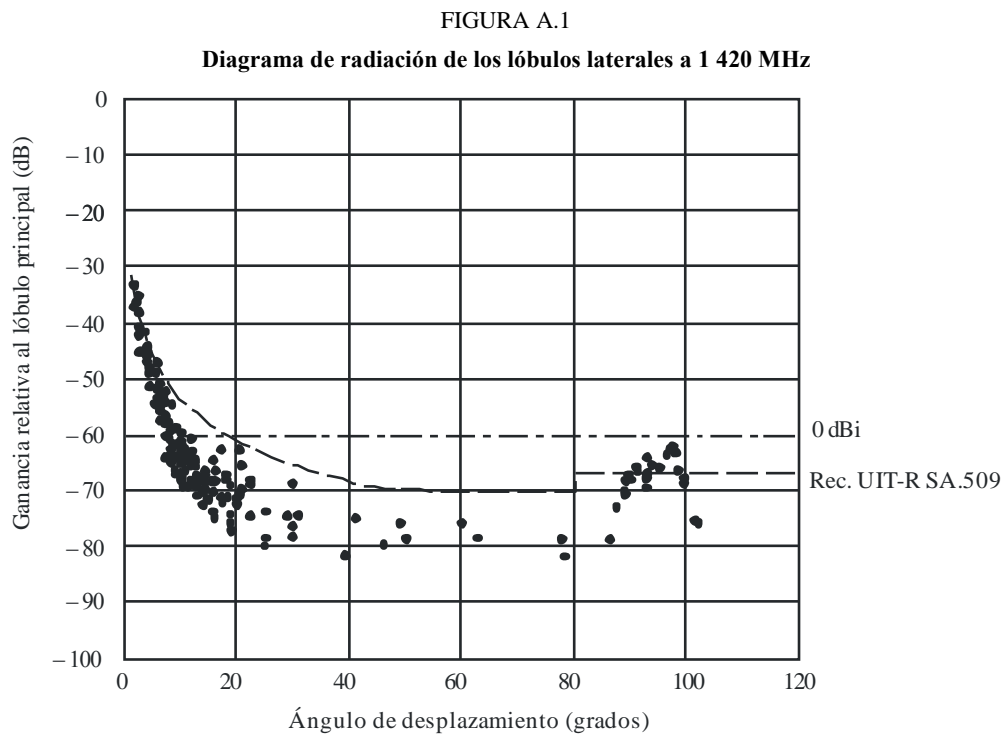


SA.0509-02

## Anexo

**Diagramas de radiación reales de las antenas terrenas de los servicios de investigación espacial y de radioastronomía****1 Antena de radioastronomía Lovell Mk1A**

La Fig. A.1 siguiente muestra la ganancia real de la antena de radioastronomía Lovell Mk1A a 1 420 MHz. Esta antena sólo tiene un reflector de apertura circular con un diámetro de 76,2 m. La cresta de la respuesta en torno a 95° se debe al desbordamiento.



SA.0509-A1